Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (IX): característiques i estat de conservació de la població menorquina de *Rhamnus ludovici-salvatoris* Chodat

Pere FRAGA i Andrés BERMEJO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Fraga, P. i Bermejo, A. 2008. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (IX): característiques i estat de conservació de la població menorquina de *Rhamnus ludovici-salvatoris* Chodat. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 51: 17-32. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca

Des de les primeres citacions *Rhamnus ludovici-salvatoris* Chodat ha tingut sempre una distribució molt restringida i amb pocs efectius a l'illa de Menorca. Malgrat aquesta situació precària fins ara es tenia poca informació sobres les característiques de la població menorquina i el seu estat de conservació real. Amb l'objectiu de resoldre aquesta mancança d'informació, en aquest treball es fa una revisió històrica de la seva presència a l'illa, es donen a conèixer els resultats de diferents exploracions per determinar la seva àrea de distribució actual i els seus efectius, es fa una descripció de la localitat i de les principals característiques de la població actual, s'enumeren les amenaces que incideixen més directament en els seu estat de conservació i finalment es fan propostes per assegurar una conservació a llarg termini.
Paraules clau: *Rhamnus ludovici-salvatoris, Menorca, amenaces, conservació.*

NOTES AND CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE FLORA OF MINORCA (IX): TRAITS AND CONSERVATION STATUS OF THE MINORCAN POPULATION OF *Rhamnus ludovici-salvatoris* Chodat. Since the early records *R. ludovici-salvatoris* has shown a narrow distribution and a low number of plants in the island of Minorca. Despite this precarious situation knowledge about its real conservation status and characteristics of this population is very scarce. With the aim to solve this lack of information in this work are given: an historical review of its presence in the island, results from field explorations to know its real distribution area and number of plants, main traits of the population and its distribution area and a list of threats that pose in peril its long term conservation. Finally are proposed several actions for a long term management.
Keywords: *Rhamnus ludovici-salvatoris, Minorca, threats, conservation.*

Pere FRAGA, Verge del Toro 14, 07750 Ferreries, Menorca; Andrés BERMEJO, Baixamar 69, 07730 Alaior, Menorca

Recepció del manuscrit: 30-mai-08; revisió acceptada: 24-jun-08.

Introducció

Com a altres illes del Mediterrani, l'endemisme vegetal constitueix un dels principals valors del patrimoni natural de les Illes Balears (Greuter, 1995; Alomar *et al*., 1997). Al mateix temps, la flora endèmica de l'arxipèlag mostra variacions significatives, no només entre els dos subarxipèlags (Gimnèsies i Pitiüses), sinó també entre cada una de les illes (Contandriopoulos i Cardona, 1984). Com a altres sistemes insulars, aquestes variacions no es refereixen tan sols als endemismes exclusius de cada illa, també hi poden ser presents en els que es comparteixen entre elles (Maki, 2001;

Nielsen, 2004; Sánchez Doreste *et al*., 2006), de manera que mentre que un endemisme pot ser relativament freqüent a una, a una altra pot mostrar poblacions més reduïdes, fins al punt de ser altament vulnerable a amenaces que en el cas de poblacions més extenses no suposarien cap perill per a la seva conservació (Frankham, 1998). El fet de ser territoris insulars fa que aquesta disjunció de la població encara tengui més importància per la raó que aquest aïllament geogràfic, en funció de la seva antiguitat i altres factors que el puguin haver causat, pot haver afavorit un procés de diferenciació genètica (Maki, 2001; Batista *et al.,* 2001; Nielsen, 2004). Encara que aquesta no tengui una manifestació taxonòmica, com en altres casos semblants (Batista *et al*., 2001; Lhuillier *et al*., 2006), és aconsellable el tractament diferenciat de les poblacions insulars amb l'objectiu de preservar al màxim la diversitat genètica i els processos evolutius que s'estan produint contínuament (Moritz, 1999; 2002).

La conservació efectiva i a llarg termini d'una espècie amenaçada pot requerir de l'aplicació d'accions destinades a eliminar o controlar els factors que li causen aquesta situació de risc (Holsinger i Gottlieb, 1991; Salafsky i Margoulis, 1999; Salafsky *et al*., 2002), però perquè aquestes actuacions siguin del tot efectives és necessari abans disposar d'informació prèvia que ha de servir com a eina bàsica tant pel disseny d'aquestes accions, com per fer el seu seguiment i verificar que s'obtenen els resultats esperats (Noss, 1990; Holsinger i Gottlieb, 1991; Schemske *et al.,* 1994; Heywood i Iriondo, 2003; Stem *et al*., 2005). Per tant, aquesta informació ha de reunir no només les característiques intrínseques de l'espècie, sinó també aquella referent als factors o circumstàncies que poden influir en el seu desenvolupament (Noss, 1990; Heywood i Iriondo, 2003; Barrows *et al*., 2005). Açò vol dir que pot ser tant o més important tenir una descripció detallada de l'espècie i del seu comportament, com tenir coneixement de les altres espècies que l'acompanyen i de l'hàbitat on viu (Noss, 1990; Roemer i Wayne, 1991), no només en el moment actual, sinó també amb una certa visió històrica, ja que és prou probable que sigui en l'evolució de l'hàbitat en el temps on s'hi trobin les causes principals del seu estat de conservació actual (Saunders *et al*., 1991). En aquesta visió actual i temporal també hi té un paper fonamental la influència antròpica damunt el medi (Saunders *et al*., 1991; Kremen, *et al*., 1994). Com més acurada sigui aquesta informació major utilitat podrà tenir, especialment en el cas d'aquelles espècies amb una àrea de distribució restringida o amb un baix nombre d'efectius.

Precisament en aquests dos aspectes exposats en els dos paràgrafs anteriors, singularitat i estat de conservació, es centra aquest treball. Per una banda vol deixar constància de les característiques de l'única població coneguda actualment a Menorca de l'endemisme gimnèsic *Rhamnus ludovici-salvatoris*, i per l'altra vol aportar informació referent al seu estat de conservació perquè pugui ser útil per a futures accions de gestió de cara a la seva conservació a llarg termini. És segur que la informació que aquí s'inclou serà del tot insuficient per establir totes les accions necessàries per a la seva conservació, però, tot i ser bàsica, pot ser el punt de partida per a algunes d'elles.

Rhamnus ludovici-salvatoris **Chodat a Menorca**

Les primeres notícies que es tenen de l'existència d'aquest endemisme gimnèsic a l'illa són de Rodríguez (1904, sub *R. balearicus*), indicant que ha localitzat alguns pocs exemplars mascles a l'arenal de Tirant. En aquesta primera citació ja es deixa veure que es tracta d'una població reduïda i aparentment amb plantes d'un sol sexe. Posteriorment, altres autors també la

mencionen com a present a l'illa (Pau, 1914; Knoche, 1922), però sempre fent referència a les indicacions de Rodríguez (1904). No serà fins 75 anys més tard que Llorens (1979) donarà nova informació més concreta, donant a conèixer l'existència d'una població que un dels autors d'aquest treball (Bermejo) va localitzat a mitjans dels anys 70. Aquesta estava formada per una quinzena de peus a l'arenal de Tirant. En aquesta publicació ja es deixa constància de la situació d'amenaça de la població pel procés d'urbanització i per les extraccions d'arena que es realitzen a la zona. Als anys següents les referències publicades (Alomar *et al.*, 1997; Sáez i Rosselló, 2001) sempre indiquen aquesta única població, així com el seu procés de degradació o fins i tot la seva probable extinció.

Aquesta situació de degradació de l'hàbitat i de la població de *R. ludovici-salvatoris* a Menorca es va anar confirmant en els anys posteriors. Per una banda la població original indicada per Rodríguez (1904) ha anat desapareixent fins a la completa extinció actual, segons s'ha pogut constatar en una exploració a la zona. Al mateix temps, un dels autors d'aquest treball (Bermejo) va localitzar un altre nucli poblacional a la banda de llevant de la cala en un ambient sensiblement diferent al del nucli conegut fins aquell moment. Aquesta nova població estaria formada per un nombre superior d'individus (>40) i hi serien presents els dos sexes. Malauradament, aquest altre conjunt de plantes també patí una degradació important al llarg dels anys 80 i 90 del segle passat a causa del procés d'urbanització de lo zona on es troba. Encara que no es disposa d'un cens acurat dels seus efectius originals, les estimacions situen una pèrdua del voltant del 70% dels efectius. Aquesta situació de constant degradació es manté fins a l'actualitat en què les darreres plantes que hi queden es troben en perill imminent de desaparició al quedar incloses dins parcel·les urbanitzables, actualment en procés de venda. Precisament aquesta situació d'alt risc d'extinció es la que motivà l'elaboració d'un informe tècnic per part del Departament de Medi Ambient del Consell Insular de Menorca sol·licitant l'adopció de mesures urgents per a la seva protecció.

Paral·lelament, al llarg d'aquests anys s'han fet nombroses exploracions en les zones properes i d'altres de l'illa que mostren ambients semblants amb l'objectiu de localitzar noves poblacions, fins ara tots els resultats han estat negatius. Només s'ha aconseguit ampliar sensiblement l'àrea de distribució a la localitat original. La Fig. 1 mostra la localització de cada un dels nuclis poblacionals coneguts i la ubicació del que queda actualment de la població original. Aquesta situació d'estat crític de conservació és la raó principal perquè la població menorquina de *R. ludovici-salvatoris* Chodat hagi estat inclosa recentment en el Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Especial Protecció.

Material i mètodes

Amb la finalitat de determinar l'estat actual de conservació de *R. ludovici-salvatoris* a Menorca s'ha recollit informació que pot ser rellevant en aquesta avaluació, i al mateix temps pot ser d'utilitat per a la planificació i desenvolupament de futures acciones de gestió. D'acord amb aquests objectius les observacions i dades no concerneixen exclusivament a l'espècie, sinó també al seu entorn, en el sentit més ampli.

Per conèixer els efectius de la població s'han fet exploracions de camp, tant en la mateixa àrea on es tenia constància de la seva presència, com en altres zones properes que reuneixen unes característiques semblants, i per tant potencialment adequades per a la seva presència. Entre els diferents factors que s'han considerat en aquestes prospeccions hi ha: vegetació, substrats geològics, geomorfologia, orientació i els usos antròpics.

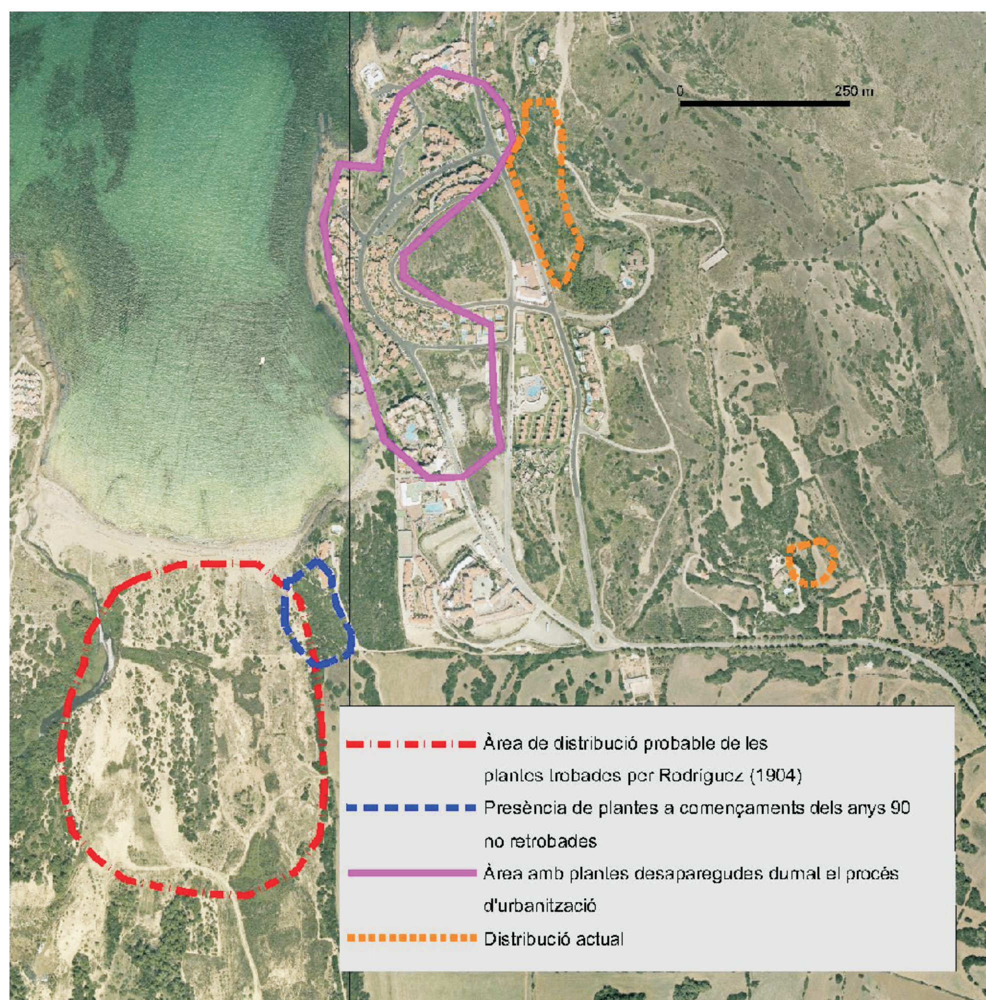


Fig. 1. Distribució actual i altres zones on es té constància de la presència en temps històrics de *R. ludovici-salvatoris*, però en les que no s'ha retrobat recentment.
Fig. 1. *Known distribution and areas with recorded citations in historical times of* R. ludovici-salvatoris*, but no found in recent years.*

En aquells casos en què la població d'una espècie està formada por pocs individus, i a més es tracta d'una planta amb una longevitat moderada o llarga, conèixer les característiques i estat de conservació de cada peu pot ser fonamental, tant per l'avaluació de tota la població, com per establir mesures de gestió de cara a la conservació o recuperació de l'espècie.

En conseqüència, per a cada un dels individus s'han pres dades referents als següents aspectes:

- Dimensions de la planta: s'han mesurat l'amplada i l'alçada màximes de la massa vegetativa de cada individu, així com de la circumferència de la soca i ramificacions primàries.

- Arquitectura i estructura: per a cada individu s'ha analitzat l'arquitectura i estructura de la soca principal i les seves ramificacions primàries per determinar la seva fase de desenvolupament estructural i els antecedents que han condicionat aquest.

- Sexe: el fet que *R. ludovici-salvatoris* sigui una espècie dioica condiciona la seva conservació en el temps a l'existència d'una proporció adequada de plantes dels dos sexes. Un desequilibri en aquest aspecte pot tenir efectes negatius en el reclutament de la població.

- Plantes acompanyants immediates: una de les possibles amenaces per aquesta espècie és la competència directa d'altres plantes llenyoses de major desenvolupament. Per aquest motiu s'han identificat les espècies llenyoses més pròximes a cada un dels individus identificats.

- Amenaces antròpiques: la situació actual de risc d'aquesta espècie a Menorca sembla clarament que deriva de l'acció humana, i concretament, en els canvis en els usos del sòl. Per açò també s'han identificat per a cada individu les amenaces més properes.

Pel conjunt de la població també s'ha recollit informació que pot ser igualment útil per a la seva conservació a llarg termini. Aquestes observacions han consistit en:

- Caracterització de la localitat amb l'objectiu de determinar els factors ambientals i ecològics que més poden afavorir el seu desenvolupament.

- Inventari florístic de l'àrea de distribució. Aquesta informació pot ser d'utilitat per a la conservació de l'espècie. Conèixer les espècies que conviuen en ella és una informació addicional sobre la seva ecologia, així com de les possibles alteracions que ha sofert la localitat els darrers anys. Per a la seva realització s'ha seguit el criteriestablert per Fraga *et al*. (2004).

- La identificació d'amenaces també s'ha fet pel conjunt de la població. Encara que aquestes puguin ser les mateixes que per cada individu els seus efectes poden variar sensiblement si la seva incidència és localitzada o general.

Resultats i discussió

Descripció de la localitat

L'única població de *R. ludovici-salvatoris* que es coneix actualment a Menorca es troba localitzada a l'est de la badia d'En Sans en terres que antigament pertanyien al lloc de Tirant Nou i que ara formen part del nucli urbanístic d'ús turístic de Platges de Fornells. En aquest àmbit les plantes es troben localitzades a un coster orientat a ponent d'un canaló que, abans del procés d'urbanització, desembocava a una petita cala. El substrat geològic predominant en aquesta zona són les turbidites consolidades, però també hi són presents les dunes fòssils quaternàries formades per materials calcaris. En la part més interior aquestes es manifesten en forma de blocs de penya calcària disposats en línies perpendiculars a la costa i que habitualment segueixen les carenes o les parts més elevades dels pujols i turons (esquenes). Precisament a aquests complexos de deposicions calcàries damunt substrat silici es troben localitzades la majoria de plantes *R. ludovici-salvatoris* que es coneixen actualment a Menorca.

Una part important de l'àrea que ocupa aquesta espècie ha sofert importants transformacions a causa del procés d'urbanització que s'inicià a començaments dels anys 80 del segle passat. Aquest important canvi en els usos del sòl, a més de la construcció d'edificacions i infraestructures, també ha provocat canvis

importants en la geomorfologia i la vegetació que podrien ser una de les causes principals de l'estat de degradació actual en què es troba aquesta espècie a Menorca.

Característiques de la població actual

D'acord amb els antecedents exposats anteriorment, a l'actualitat *R. ludovici-salvatoris* a Menorca està representat per una única població. Segons el darrer cens aquesta estaria formada per només 14 individus. Aquests es troben distribuïts en dues àrees diferenciades (Fig. 2). Per una banda una situada dins l'àmbit de la urbanització i que conté la majoria d'individus i per l'altra un sol individu aïllat situat a uns 650 m dels anteriors en línia recta. Al mateix temps a l'àrea que inclou la majoria d'individus aquests es troben dispersos en una superfície d'uns 15.000 m^2 un fet que per aquesta espècie té una especial importància a causa del seu caràcter dioic. De fet, la determinació del sexe de cada un dels individus ha estat un dels objectius d'aquest treball, el resultat es pot veure a la taula 1 i a la Fig. 2 la distribució d'aquests en l'àrea de distribució. Aquestes dades mostren que hi ha un cert equilibri entre els dos sexes (sis femelles i vuit mascles). La distribució dels sexes també deixa veure que aquesta no és uniforme. Concretament, hi ha dos individus femella (1 i 13) que es troben aïllats de possibles pol·linitzadors i per tant tenen un baixa probabilitat de produir llavors fèrtils. En una situació semblant es trobarien quatre individus mascles (9, 10, 11 i 12) al no tenir prop seu cap individu femella que puguin pol·linitzar. Així les coses, pel que fa al potencial de producció de llavor fèrtil, aquesta només estaria garantida en dos punts de la primera àrea, concretament on es troben agrupades les plantes 2, 3, 4 i 5 amb la presència de dues femelles i dos mascles, i les plantes 7 i 8 cada una de sexe diferent.

Al mateix temps, la capacitat de supervivència i de floració de cada individu

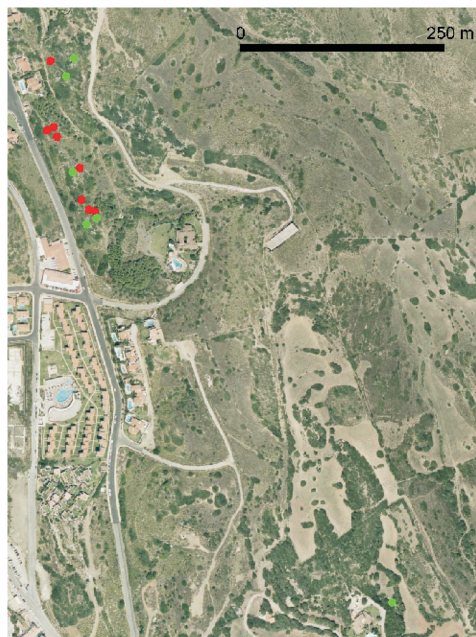


Fig. 2. Localització i sexe de cada un dels individus (femenins = verd; masculins = vermells).
Fig. 2. *Distribution and sex of each individual of the known population (female = green; male = red).*

també està directament relacionat amb el seu vigor i el seu estat sanitari. Aquestes característiques en bona part es poder determinar a partir de l'observació de les dimensions de la planta i del grau de desenvolupament o de degradació de la seva arquitectura. La taula 1 mostra alguns dels resultats d'aquestes observacions.

La informació recollida en aquesta taula pel que fa a les dimensions de les plantes i al grau desenvolupament de la part aèria permet classificar-les en tres grups.

El primer (individus 1, 2, 8 i 11) estaria format pels individus caracteritzats per un o pocs troncs principals ben definits amb una vegetació densa que assoleix una amplada superior al metre, pel seu aspecte es tractaria de plantes ja madures o, fins i tot, en algun cas en procés d'envelliment (individu 8).

El segon grup (individus 6, 9, 10 i 13), per les seves dimensions i grau de desenvolu-

Individu	Sexe	Amplada (cm)	Alçada (cm)	Circumferència (cm)	Conservació
1	♀	100	150	1,60 1,20 1,00 2,20	Planta multicaule originada a partir d'una antiga soca traumatitzada pel foc, actualment sense necrosis importants. Vegetació regular i equilibrada. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus, Phillyrea media, Olea europaea* var. *sylvestris*
2	♀	140	120	4,00 4,00 3,20 3,00	Planta madura, amb quatre troncs principals des del terra originats a partir d'una soca traumatitzada pel foc, sense necrosis importants. Vegetació regular i equilibrada. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, P. media, Ampelodesmos mauritanica, Rosmarinus officinalis*
3	♀	40	60	0,80	Planta jove, poc ramificada, etiolada, sense parts necrosades. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*
4	♀	40	90	1,00	Planta jove, poc ramificada, etiolada, sense parts necrosades. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*
5	♀	40	90	0,70	Planta jove, poc ramificada, etiolada, sense parts necrosades. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*
6	♀	70	150	**4,50** 2,50 2,50	Planta de mitjana edat, però fortament etiolada, ramificació escassa, sense parts necrosades importants. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus, Olea europaea var. sylvestirs, Phillyrea angustifolia, Ampelodesmos mauritanica, Smilax aspera, Rubia peregrina* subsp. *longifolia*
7	♀	45	45	<0,50	Planta aparentment jove, ramificada des de la basse, vegetació poc densa, sense parts necrosades. Encletxada entre penyes. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*
8	♀	110	110	3,30	Planta en procés d'envelliment, densament ramificada, tronc principal definit, necrosis importants, presència de reiteracions a la part superior. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*
9	♀	95	95	1,50 2,50 2,50 2,50 2,50 2,50	Planta formada per si rebrots (reiteracions) d'un planta adulta o envellida traumatitzada ran de terra. Tots ells fortament etiolats per competència de la vegetació llenyosa en la que estan immmersos. Al costat de la soca vella s'observen restes d'altres soques semblants seques. Espècies acompanyants immediates: *Phillyrea angustifolia.*
10	♀	60	120	**3,50** 1,50	Individu format per una reiteració generada a partir d'una soca vella fortament traumatitzada. Risc de ruptura mecànica per la unió dèbil de la reiteració. Etiolada per competència d'altres espècies llenyoses més vigoroses. Espècies acompanyants immediates: *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea media*
11	♀	130	110	**9,00** 4,70 4,70 3,00	Individu madur, densament ramificada a la part superior. Soca ramificada a 10 cm del terra en tres troncs principals. Branques necrosades a la parti interior, però creixement actiu i vigorós a la part superior. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus, Phillyrea media, P. angustifolia.*
12	♀	50	40	**3,00** 1,00	Individu aparentment jove, però en realitat format a partir de la reiteració d'una soca fortament traumatitzada ran de terra (cremada♀. Creix dins els fonaments d'una antiga paret seca. Regeneració amb vigor i ramificació òptims. Podria ser que fos ja autònoma per la formació d'arrels adventícies a la base. Espècies acompanyants immediates: *Ampelodesmos mauritanica*

Taula 1. Principals característiques i estat de conservació de cada un dels individus. La xifra en negreta fa referència a la soca principal quan aquesta està diferenciada o és visible.
Table 1*. Main traits and conservation status for each individual. Number in bold means the measurement of the main stem as it is differentiated or visible.*

Individu	Sexe	Amplada (cm)	Alçada (cm)	Circumferència (cm)	Conservació
13	♀	60	120	**3,00** 1,50 2,00	Planta de mitjana edat ramificada en dos troncs principals a uns 13 cm del terra. Ramificacions principals fortament etiolades per competència de la vegetació acompanyant. Presenta branques necrosades només a la part interior. Espècies acompanyants immediates: *Olea europaea* var. *sylvestris*
14	♀	70	140	4,00	Planta jove, poc ramificada, etiolada, sense parts necrosades. Espècies acompanyants immediates: *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*.

Taula 1 (continuació)**.** Principals característiques i estat de conservació de cada un dels individus. La xifra en negreta fa referència a la soca principal quan aquesta està diferenciada o és visible.
Table 1 *(continuation). Main traits and conservation status for each individual. Number in bold means the measurement of the main stem as it is differentiated or visible.*

pament de la seva arquitectura vegetal, serien aparentment plantes de mitjana edat, però en realitat una observació acurada permet apreciar com en realitat són regeneracions de plantes velles que han rebrotat des de la soca que per alguna causa (incendi, deforestació), va patir una afectació important. Aquest fet és molt clar en els individus 9 i 10. En canvi, els individus 6 i 13 no presenten tantes evidències d'haver estat traumatitzats. Però tots quatre mostren símptomes clars d'etiolament, cosa que indica que en un moment determinat hi va haver un canvi important en la dinàmica de la vegetació que els envolta.

El tercer grup és el format pels individus de menors dimensions (3, 4, 5, 7, 12 i 14), que també serien els més joves o els que es troben un estat fisiològic més primerenc. La presència d'una o poques branques encara amb una clara dominància apical i amb creixement vigorós i la disposició jerarquitzada de les ramificacions secundàries són característiques que delaten aquest estat juvenil. De totes maneres, no tots els individus tenen el mateix origen. Els 3, 4, 5 i 14 sembla prou clar que es tracta de plantes joves nascudes de llavor ja que presenten un tronc principal uniforme des de ran de terra. L'aspecte actual dels quatre individus és de plantes etiolades amb el tronc principal prim i poc consistent, un fet que podria haver estat provocat per la competència de la mata, *Pistacia lentiscus,* en la que estan immersos.

Tanmateix, aquesta situació desfavorable, podria ser només transitòria, fins i tot necessària per a les plantes joves d'aquesta espècie que podrien haver de menester algun tipus de protecció durant les seves fases juvenils, i actualment s'observa que el creixement i el grau de ramificació a la part superior és important i amb vigorositat. De fet, no deixa de ser curiós que totes aquestes plantes joves es trobin en una situació semblant, un comportament que per altra banda recorda al que té *Daphne rodriguezii* Texidor (Bolòs *et al*., 1970). L'individu 7 també té tota l'aparença de trobar-se en una fase juvenil del desenvolupament, però a diferència dels anteriors presenta una ramificació abundant des de la base, de manera que no té una tija única dominant. En realitat, una observació més acurada fa pensar que es podria tractar d'una planta amb dificultats de creixement per falta d'espai per desenvolupar el seu sistema radicular al estar encletxada dins penyes. Així les coses seria un individu en un fals estat fisiològic juvenil. El darrer individu d'aquest grup, el 12, és un altre cas diferent. Aparentment té totes les característiques d'una planta originada de llavor: tija principal única i ben definida, ramificacions jerarquitzades, i en aquest cas sens cap símptoma evident d'etiolament. Però una observació més acurada revela que en realitat

es tracta d'una reiteració originada a partir d'un rebrot d'una soca més vella. De totes maneres, el seu vigor i la seva arquitectura fan pensar que actualment aquesta regeneració ja s'ha independitzat possiblement per la generació d'arrels adventícies en la part que queda enterrada dins els fonaments de l'antiga paret seca.

*Ecologi*a

Pel que fa a l'hàbitat, la ubicació de les plantes dins la seva àrea distribució també ens pot proporcionar informació rellevant en aquest aspecte. La majoria d'individus s'han trobat en punts on hi predomina el substrat rocós i amb un tipus vegetació baix, encara que amb predomini de l'arbustiva. Només l'individu 6 quedaria fora d'aquesta norma general, ja que es troba dins una zona més enfonsada amb vegetació de bardissa i en terres més profundes. El grup format pels individus 9, 10 i 11, aparentment també es trobarien en una situació semblant a l'anterior a l'estar actualment rodejats de vegetació arbustiva elevada. Però com ja s'ha dit abans dues d'aquestes plantes deriven de rebrots de plantes velles que van patir algun tipus de trauma, i de fet una observació detallada d'aquest punt revela que davall la vegetació actual el substrat rocós és abundant. Aquest fets ens indiquen l'existència d'un canvi en la dinàmica de la vegetació que podria tenir els orígens en els moviments de terres per fer la urbanització o en una major incidència del vent de Tramuntana per l'efecte de redossa de les construccions que s'han fet en els darrers anys. L'inventari florístic (Taula 2) ha donat com a resultat un total de 113 tàxons. D'aquests la majoria (51%) tenen una distribució mediterrània i segons el criteri establert per Fraga *et al.* (2004) estan considerats com a comuns (29%) o molt comuns (69%) a l'àmbit insular. Aquests percentatges són superiors, o fins i tot oposats als que s'obtenen pel conjunt de la flora de l'illa. Aquestes dades indicarien que es tracta d'una localitat amb vegetació d'àmbit mediterrani, encara que amb una presència significativa d'endemismes, amb una representació semblant al conjunt de la flora de l'illa (7%). En canvi les formes vitals revelen una informació més significativa pel que fa a l'hàbitat. La presentació dels teròfits (31%) és sensiblement inferior a la del conjunt de la flora de l'illa i en canvi les formes vitals més persistents tenen totes un increment significatiu. Considerant el caràcter pioner que s'atribueix als teròfits, aquests resultats ens indicarien que ens trobam davant un hàbitat amb un tipus de vegetació estable o en un clar procés d'estabilització.

Amenaces

A l'àrea de distribució actual de l'espècie s'han detectat les següents amenaces:

- Urbanització. El procés d'urbanització que pateix la zona des de fa una trentena d'anys és sens dubte l'amenaça més greu i la principal responsable de la situació de risc actual. La manifestació d'aquesta amenaça no s'ha de considerar només com la incidència directa de la destrucció de l'hàbitat per la construcció d'edificacions o per a l'enjardinament del terreny. També s'han de considerar els efectes indirectes causats per altres actuacions com la construcció d'infraestructures, que poden tenir uns efectes més generals damunt el conjunt o part de la població. Aquesta és l'amenaça que afecta directament a un nombre més elevat d'individus, concretament del 2 al 10. Tots ells es troben situats dins terrenys que estan dividits en parcel·les per ser urbanitzades.

- Canvis en els usos del sòl. A més del cas concret de la urbanització existeixen altres canvis en els usos del sòl que poden posar en perill l'existència d'alguns individus. Aquest seria el cas de l'individu que es troba formant part d'un mitjà d'ullastres en terres de cultiu.

Tàxon	Abundància	Forma vital	Corologia
Aetheorhiza bulbosa subsp. *bulbosa* (L.) Cass.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Agave americana L.	Rar	Camèfit	Amèrica
Allium chamaemoly L.	Comú	Geòfit	Stenomediterranis
Allium roseum L.	Molt comú	Geòfit	Eurimediterranis
Allium triquetrum L.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Ampelodesmos mauritanica (Poir.) T. Durand et Schinz	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Anagallis arvensis subsp. *arvensis* L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Anthyllis tetraphylla L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis
Arisarum vulgare subsp. *vulgare* Targ.Tozz.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Arum pictum L. f. subsp. *sagittifolium* Sáez et Rosselló	Comú	Geòfit	Endemismes
Asparagus acutifolius L.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Asparagus albus L.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Asparagus stipularis Forssk.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Asphodelus aestivus Brot.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Bellardia trixago (L.) All.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis
Bellis sylvestris Cyr.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Beta maritima L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Borago officinalis L.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis
Brachypodium distachyon (L.) Beauv.	Molt comú	Teròfit	Mediterrani - Turanians
Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. et Schult.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Calicotome spinosa (L.) Link	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Campanula erinus L.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Carex flacca Schreb.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurasiàtics
Carex hallerana Asso	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Carlina corymbosa subsp. *corymbosa* L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Centaurium erythraea subsp. *majus* (Hoffmanns. et Link) Melderis	Comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Centranthus calcitrapae subsp. *calcitrapae* (L.) Dufr.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Clematis cirrhosa L.	Molt comú	Liana	Mediterrani - Turanians
Convolvulus althaeoides subsp. *althaeoides* L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Dactylis glomerata subsp. *hispanica* (Roth) Nyman	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Daucus carota subsp. *carota* L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Paleotemperats
Desmazeria marina (L.) Druce	Molt comú	Teròfit	Atlàntics
Dittrichia viscosa subsp. *viscosa* (L.) Greuter	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	Comú	Camèfit	Eurimediterranis
Dorycnium pentaphyllum Scop.	Molt comú	Camèfit	Eurimediterranis
Echium parviflorum Moench	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Ephedra fragilis Desf.	Comú	Faneròfit	Eurimediterranis
Erica arborea L.	Comú	Faneròfit	Distribució ampla
Erica multiflora L.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis

Taula 2. Catàleg florístic de la zona on es distribueix *R. ludovici-salvatoris* a Menorca. Per a cada un dels tàxons s'indica la abundància en el conjunt del territori insular, la forma vital i la corologia.
***Table 2**. Plant checklist of vascular plants recorded in the distribution area of* R. ludovici-salvatoris *in Minorca. For each taxon are given commonness within the island, life form and chorology.*

Tàxon	Abundància	Forma vital	Corologia
Eryngium campestre L.	Comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Euphorbia peplus var. *peploides* (Gouan) Vis.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Galactites tomentosa Moench	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Geranium molle L.	Molt comú	Teròfit	Eurasiàtics
Geranium purpureum Vill.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Gladiolus illyricus Koch	Molt comú	Geòfit	Eurasiàtics
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Hedysarum coronarium L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Helichrysum stoechas (L.) Moench	Comú	Camèfit	Stenomediterranis
Hyoseris radiata subsp. *radiata* L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Hyparrhenia pubescens (Vis.) Chiov.	Molt comú	Hemicriptòfit	Tropicals
Hypochoeris achyropohrus L.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Juniperus phoenicea subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman	Comú	Faneròfit	Eurimediterranis
Lathyrus clymenum subsp. *clymenum* L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Linum strictum subsp. *strictum* L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Linum trigynum L.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis
Lobularia maritima subsp. *maritima* (L.) Desv.	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Lotus cytisoides L.	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Lotus edulis L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Lotus ornithopodioides L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Lotus tetraphyllus L.	Comú	Camèfit	Endemismes
Mercurialis ambigua L.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Merendera filifolia Camb.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Micromeria filiformis (Aiton) Benth.	Comú	Camèfit	Endemismes
Narcissus serotinus L.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Narcissus tazetta subsp. *italicus* (Ker Gawl.) Baker	Comú	Geòfit	Stenomediterranis
Olea europaea var. *sylvestris* Brot.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Ononis reclinata subsp. *reclinata* L.	Molt comú	Teròfit	Mediterrani - Turanians
Ophrys fusca subsp. *fusca* Link	Comú	Geòfit	Stenomediterranis
Ophrys speculum var. *speculum* Link	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Ophrys tenthredinifera Willd.	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Oxalis pes-caprae L.	Molt comú	Geòfit	Àfrica
Pallenis spinosa var. *gymnesica* O. Bolòs et P. Monts.	Comú	Hemicriptòfit	Endemismes
Parietaria lusitanica subsp. *lusitanica* L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Phagnalon rupestre (L.) DC.	Comú	Camèfit	Stenomediterranis
Phagnalon saxatile (L.) Cass.	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Phoenix canariensis hort. ex Chabaud	Molt rar	Faneròfit	Macaronèsics
Phyllirea angustifolia L.	Comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Phyllirea media var. *rodriguezii* P. Monts.	Comú	Faneròfit	Endemismes
Pinus halepensis var. *halepensis* Mill.	Molt comú	Faneròfit	Eurimediterranis
Piptatherum coerulescens (Desf.) Beauv.	Molt comú	Hemicriptòfit	Stenomediterranis
Pistacia lentiscus L.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Plantago lagopus L.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis

Taula 2 (continuació). Catàleg florístic de la zona on es distribueix *R. ludovici-salvatoris* a Menorca. Per a cada un dels tàxons s'indica la abundància en el conjunt del territori insular, la forma vital i la corologia.
Table 2 *(continuation). Plant checklist of vascular plants recorded in the distribution area of* R. ludovici-salvatoris *in Minorca. For each taxon are given commonness within the island, life form and chorology.*

Tàxon	Abundància	Forma vital	Corologia
Plantago lanceolata L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurasiàtics
Prasium majus L.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Pulicaria odora (L.) Rchb.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Rhamnus alaternus L.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Rosmarinus officinalis var. *officinalis* L.	Molt comú	Faneròfit	Stenomediterranis
Rubia peregrina var. *longifolia* (Poir.) Rouy	Molt comú	Liana	Stenomediterranis
Rubus ulmifolius Schott	Molt comú	Liana	Eurimediterranis
Ruscus aculeatus L.	Molt comú	Geòfit	Eurimediterranis
Ruta angustifolia Pers.	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Santolina chamaecyparissus subsp. *magonica* O. Bolòs, Molin. et P. Monts.	Comú	Camèfit	Endemismes
Scorpiurus subvillosus L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Sedum rubens L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Sherardia arvensis L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Sideritis romana subsp. *romana* L.	Comú	Teròfit	Stenomediterranis
Smilax aspera var. *aspera* L.	Molt comú	Liana	Eurimediterranis
Sonchus oleraceus L.	Molt comú	Teròfit	Eurasiàtics
Sonchus tenerrimus L.	Molt comú	Camèfit	Stenomediterranis
Tamus communis L.	Molt comú	Geòfit	Eurimediterranis
Teucrium capitatum subsp. *majoricum* (Rouy) T. Navarro et Rosúa	Molt comú	Camèfit	Endemismes
Teucrium marum subsp. *spinescens* (Porta) Valdés-Berm.	Molt comú	Camèfit	Endemismes
Trifolium angustifolium L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Trifolium campestre Schreb.	Molt comú	Teròfit	Paleotemperats
Trifolium scabrum L.	Molt comú	Teròfit	Eurimediterranis
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy.	Comú	Hemicriptòfit	Atlàntics
Urginea maritima (L.) Baker	Molt comú	Geòfit	Stenomediterranis
Valantia muralis L.	Molt comú	Teròfit	Stenomediterranis
Verbascum sinuatum L.	Molt comú	Hemicriptòfit	Eurimediterranis
Vicia bithynica (L.) L.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis
Vicia parviflora Cav.	Comú	Teròfit	Eurimediterranis

Taula 2 (continuació). Catàleg florístic de la zona on es distribueix *R. ludovici-salvatoris* a Menorca. Per a cada un dels tàxons s'indica la abundància en el conjunt del territori insular, la forma vital i la corologia.
Table 2 *(continuation). Plant checklist of vascular plants recorded in the distribution area of* R. ludovici-salvatoris *in Minorca. For each taxon are given commonness within the island, life form and chorology.*

L'eliminació d'aquest boscarró per ampliar o adequar les terres de cultiu significaria la seva desaparició i la pèrdua d'una part de l'hàbitat adequat per aquesta espècies.

- Presència d'espècies exòtiques. L'inventari florístic (Taula 2) mostra l'existència a la zona d'espècies exòtiques. Concretament s'han identificat tres espècies exòtiques: *Agave americana* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud. D'aquestes tres, només *O. pes-caprae* està considerada com a invasora a Menorca. Però el seu comportament herbaci i el seu creixement estacional fan que no pugui competir amb plantes llenyoses adultes com *R. ludovici-salvatoris*. En canvi, sí que podria tenir efectes negatius en el reclutament al poder impedir o dificultar l'establiment de plantes nascudes de llavor a causa del seu elevat potencial invasor en els medis insulars (Vilà i Gimeno, 2006). Les altres dues espècies exòtiques, tot i no estar considerades com a invasores pel conjunt de l'illa (Fraga *et al*., 2004) en aquest cas poden tenir efectes negatius per la conservació d'aquesta

espècie. Concretament, *P. canariensis* seria la que tindria un major perill. Per una banda la seva capacitat de naturalització en el medi natural ja s'ha comprovat a l'illa (Fraga *et al*., 2004), per l'altra les dimensions que pot assolir la seva massa vegetativa, tant en alçada com amplada, fan que pugui competir directament amb *R. ludovici-salvatoris* provocant la modificació de les condicions favorables per aquesta espècie o la desaparició d'alguns individus més propers (2 a 8).

- Canvis en la vegetació. Un dels resultats de les observacions fetes en l'estat de conservació i fase de desenvolupament de cada individu és que una part d'elles pateixen de la competència directa d'altres plantes autòctones amb un creixement més vigorós. Aquesta situació està provocant l'etiolament i un desequilibri en l'estructura d'alguns individus (6, 9, 10 i 13) que posar en perill la seva conservació en el temps. Aquesta amenaça podria tenir diferents orígens: abandonament de la pastura extensiva, modificació de la geomorfologia, modificació de les escorrenties d'aigua de pluja, aportació de sediments o una disminució de la intensitat del vent. En qualsevol cas, la intervenció humana també sembla tenir-hi un paper important. L'exemple més concret és la plantació de *Pinus halepensis* Mill. que es va fer durant el procés d'urbanització. Aquesta espècie no és present de manera natural a la zona. Per tractar-se d'una conífera de creixement ràpid, altament competitiva i de dimensions considerables, la seva presència pot afectar negativament la conservació de *R. ludovici-salvatoris*.

- Incendis. L'observació detallada de cada un dels individus també ha mostrat que alguns d'ells (1, 2, 9 i 12) han estat afectats pel foc. Es desconeix la tolerància d'aquesta planta al foc i si episodis d'incendis forestals poden afavorir una regeneració de la població. Però en qualsevol cas és una amenaça potencial a tenir en compte.

- Hibridació. En tota l'àrea de distribució de l'espècie és relativament freqüent *R. alaternus* L. A la zona on es concentren la majoria d'individus s'han observat plantes que semblen clarament intermèdies entre les dues espècies i que mostren diferents graus de combinacions de caràcters. Açò fa pensar que s'estan produint processos complexos d'hibridació i introgressió (Fraga i Rosselló, 2008) amb diferents generacions híbrides. Aquestes observacions han estat confirmades per marcadors moleculars basats en l'ADN (J.A. Rosselló com. pers.). La hibridació és una amenaça que pot posar en perill la persistència de poblacions reduïdes i de fet és un procés d'extinció comprovat (Rhymer i Simberloff, 1996).

Com en molts altres casos d'espècies i hàbitats amenaçats, la majoria d'aquestes amenaces tenen de manera directa o indirecta un origen antròpic (Salafsky i Margaoulis, 1999; Salafsky *et al*., 2002).

Conclusions i propostes d'actuació

Amb totes les observacions fetes i les dades recollides, sembla clar que l'estat de conservació d'aquesta espècie a l'illa de Menorca és crític. El baix nombre d'efectius és ja de per si un factor de risc de primer ordre. Aquesta situació actual deriva principalment del desenvolupament urbanístic de la zona amb finalitats turístiques que van suposar la desaparició de la part més important de la població original. Al mateix temps, aquest canvi en els usos del sòl ha originat l'existència d'altres amenaces o ha intensificat la incidència d'altres ja existents com ara la presència d'espècies exòtiques invasores o un creixement excessiu de la vegetació. Amb tot açò la població actual està formada per uns pocs individus

dispersos en una superfície relativament gran i que en alguns casos presenten greus deficiències estructurals que posen en perill la seva conservació en el temps, i que al mateix temps pateixen la incidència directa d'algunes amenaces que agreugen encara més el seu estat de conservació.

Els resultats negatius en la prospecció de zones properes o amb unes característiques d'hàbitat semblants fan pensar que és en aquesta localitat on la planta hi troba les condicions òptimes per al seu desenvolupament. A la vegada la vegetació natural de l'àrea de distribució encara presenta una elevada riquesa en espècies i amb un nivell d'estabilització elevat. Un altre aspecte positiu és la presència d'individus dels dos sexes en alguns grups de plantes.

Atenent a tot açò la conservació a llarg termini d'aquesta espècie passaria per les següents consideracions:

- Conservació *in situ* de la població original procurant evitar el màxim possible les amenaces actuals, com ara la urbanització de les parcel·les que ocupa actualment.

- Reforçament d'aquesta població amb individus dels dos sexes obtinguts dels peus existents actualment i fent especial esment en aquells individus que actualment es troben aïllats i amb molt baixa probabilitat de ser pol·linitzats de manera natural.

- Reproducció vegetativa *ex situ*, per esqueix o per empelt, de les plantes existents amb l'objectiu de reforçar la població actual i incrementar la proporció adequada entre els dos sexes per assegurar un increment natural de la població mitjançant un reclutament més dinàmic.

- Eliminació de les espècies exòtiques que poden competir activament amb *R. ludovici-salvatoris.*

- Eliminació de les espècies vegetals autòctones introduïdes per l'home i que no són típiques de la zona.

- Mirar d'incrementar la superfície d'hàbitat favorable per al seu desenvolupament mitjançant acords de custòdia del territori com ara el Contracte Agrari de la Reserva de Biosfera per aquelles plantes o zones adients que es trobin en terrenys d'ús agrícola.

- Aprofundir en el coneixement dels processos d'hibridació que s'han observat i avaluar la seva implicació en la conservació d'aquesta espècie a Menorca.

Bibliografia

Alomar, G., Mus, M. i Rosselló, J.A. 1997. *Flora endèmica de les Balears.* Consell Insular de Mallorca. FODESMA. Palma de Mallorca.

Barrows, C.W., Swartz, M.B., Hodges, W.L., Allen, M.F., Rotenberry, J.T., Bai-Lian, L., Scott, T.A. i Xiongwen, C. 2005. A framework for monitoring multiple-species conservation plans. *J. Wildl. Manage.*, 69: 1333-1345.

Batista, F., Bañares, A., Caujapé-Castells, J., Carqué, E., Marrero-Gómez, M. i Sosa, P.A. 2001. Allozyme diversity in three endemic species of *Cistus* (Cistaceae) from the Canary Islands: Intraespecific comparisions and implications for genetic conservation. *Amer. J. Bot.*, 88: 1582-1592.

Bolòs, O., Molinier, R. i Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcinon.,* 5: 1-150.

Contandriopoulos, J. i Cardona, M.A. 1984. Caractère original de la flore endémique des Baléares. *Bot. Helv.*, 94: 101-131.

Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, Ò., Pallicer, X., Pons, M., Seoane, M. i Truyol, M. 2004. *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. Institut Menorquí d'Estudis. Maó.

Fraga, P. i Rosselló, J.A. 2008. *Rhamnus x bermejoi,* a new wild hybrid between R. *alaternus* and *R. ludovici-salvatoris*. *Flora Montiberica*, 40: 47-79.

Frankham, R. 1998. Inbreeding and extinction: Island populations. *Conserv. Biol.*, 12: 665-75.

Greuter, W. 1995. Origin and pecularities of Mediterranean island floras. *Ecologia Mediterranea*, 21: 1-10.

Heywood, V.H. i Iriondo, J.M. 2003. Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biol. Cons.*, 113: 321-335.

Holsinger, K.E. i Gottlieb, L.D. 1991. Conservation of rare and endangered plants: principles and prospects. In Falk, D.A.I. i Holsinger, K.E. (eds.). *Genetics and conservation of rare plants*: 195-208. Oxford University Press.

Knoche, H. 1922. *Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les îles Baléares.* Vol. 2. Ed. Imp. Roumégous et Déhen. Montpellier.

Kremen, C., Merenlender, A.M. i Murphy, D.D. 1994. Ecological monitoring: a vital need for integrated conservation and development programs in the tropics. *Cons. Biol.*, 8: 388-397.

Llorens, L. 1979. Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. *Mediterránea,* 3: 101-122.

Lhuillier, E., Butaud, J.F. i Bouvet, J.M. 2006. Extensive clonality and strong differentiation in the insular pacific tree Santalum insulare: Implications for its conservation. *Ann. Bot.*, 98: 1061-1072.

Maki, M. 2001. Genetic differentiation within and among Island populations of the endangered plant *Aster miyagii* (Asteraceae), an endemic to the Ryukyu islands. *Amer. J. Bot.*, 88: 2189-2194.

Moritz, C. 1999. Conservation units and translocations: strategies for conserving evolutionary processes. *Hereditas*, 130: 217-228.

Moritz, C. 2002. Strategies to protect biological diversity and the evolutionary processes that sustain it. *Syst. Biol.*, 51: 238-254.

Nielsen, L.R. 2004. Molecular differentiation within and among island populations of the endemic plant *Scalesia affinis* (Asteraceae) from the Galápagos Islands. *Heredity*, 93: 434-442.

Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Cons. Biol.*, 4: 355-364.

Pau, C. 1914. Sobre algunas plantas menorquinas. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.,* 14: 135-142.

Rhymer, J.M. i Symberloff, D. 1996. Extinction by hybridization and introgression. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 27: 83-109.

Rodríguez. J.J. 1904. *Flórula de Menorca.* Imp. Fàbregues. Maó. 198 pp.

Roemer, G.W. i Wayne, R.K. 2003. Conservation in conflict: the tale of two endangered species. *Cons. Biol.*, 17: 1251-1260.

Sáez, Ll. i Rosselló, J.A. 2001. *Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears*. Documents Tècnics de Conservació. Num. 9. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

Salafsky, N. i Margoulis, R. 1999. Threat reduction assessment: a practical and cost-effective approach to evaluating conservation and development projects. *Cons. Biol.*, 13: 830-841.

Salafsky, N., Margoulis, E., Redford, K.H. i Robinson, J.G. 2002. Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science. *Cons. Biol.*, 16: 1469-1479.

Sánchez Doreste, J.L., Caujapé-Castells, J., Reyes-Betancort, J.A. I Scholz, S. 2006. Populations genetics of *Matthiola bolleana* (Brassicaceae) in the Canary Islands. *Pl. Syst. Evol.*, 262: 139-151.

Saunders, D.A., Hobbs, R.J. i Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Cons. Biol.*, 5: 18-32.

Schemske, D.W., Husband, B.C., Ruckelshaus, C.G., Parker, I.M. i Bishop, J.G. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology*, 75: 584-606.

Stem, C., Margoulis, R., Salafsky, N. i Brown, M. 2005. Monitoring and evalutation in conservation: a review of trends and approaches. *Cons. Biol.*, 19: 295-309.

Vilà, M. i Gimeno, I. 2006. Potential of higher invasiveness of the alien Oxalis pes-caprae on islands than on the mainland. *Plant Ecology,* 183: 47-53.